

УДК 631.6

Д.Б.Богач, Д.И.Цидулко (6 курс, каф. МВТС), Г.Я.Булатов, к.т.н., доц.

К УЧЕТУ ТРЕНИЯ ГРУНТА ПО ШПУНТОВОЙ СТЕНКЕ

Угол трения грунта по стенке представим в виде:

$$\delta = \xi \cdot \varphi,$$

где ξ – доля от угла внутреннего трения грунта φ , учитываемая в трении по стенке.

В практике портового строительства [1] рекомендуется принимать для внутренней стороны стенки (активное давление грунта) $\xi_a = 0,5$ и для внешней (пассивное давление) – $\xi_a = 1,0$. В нормативном документе [2] рекомендуется для внутренней стороны стенки в активной зоне принимать для лицевой стенки больверка, анкерных стенки и плиты $\xi_a = 0,5$; для внешней стороны (со стороны акватории, для пассивного давления) рекомендуется принимать при расчете по методу предельного равновесия сыпучей среды В.В.Соколовского и С.С.Голушкевича $\xi_n = 1,0$ (но $\delta_p \leq 30^\circ$), по классической теории – $0,75$; для анкерной стенки – $0,333$; для анкерной плиты – 0 (допускается принимать $0,333$). По СНиП [3] рекомендуется в пассивной зоне угол трения грунта по расчетной плоскости принимать равным по абсолютной величине от 0 до φ .

Целью работы является уточнение величины трения по стенке, поскольку эта величина может определяться в значительной мере технологией. Для этого нами предлагается ввести также и дополнительное условие равновесия в виде суммы проекций всех сил на вертикальную ось Z , которое для схемы на рис. 1а будет выглядеть следующим образом:

$$\sum Z = 0; \quad A_z + R_{az} - P_z + G_c + Q_{iz} - P_{uz} - F_{dn} = 0,$$

где A_z – составляющая суммарного активного давления на стенку со стороны засыпки; R_{az} – составляющая реакции анкера; P_z – составляющая суммарного пассивного давления; G_c – полный собственный вес стенки; P_{uz} – составляющая швартовного усилия; F_{dn} – несущая способность острия стенки; Q_{iz} – прочие нагрузки.

Для примера рассмотрим ненесущий больверк из шпунта корытного профиля типа Ларсен (Л – IV) с глубиной погружения $5,45$ м., для которого рассчитаны нагрузки активного и пассивного давления грунта (рис. 1б). Больверк находится в равновесии на горизонтальную ось. Найдем сумму всех сил на ось Z . Полученный результат показывает, что сумма сил, действующих вверх, превышает сумму сил, действующих вниз, на $18,7$ т. Был рассчитан другой больверк, результаты аналогичны.

Для обеспечения равновесия больверка на вертикальную ось можно предложить следующие варианты:

- 1) степень использования угла внутреннего трения рекомендуется принимать одинаковой особенно при одном и том же грунте в активной и пассивной зонах;
- 2) изменение глубины забивки шпунта;
- 3) создание дополнительных продольных усилий в шпунтовой стенке (несущий шпунт).
- 4) придание шероховатости шпунтовой стенке, которая будет обеспечивать требуемый угол трения (в случае, если $\varphi \geq 30^\circ$).

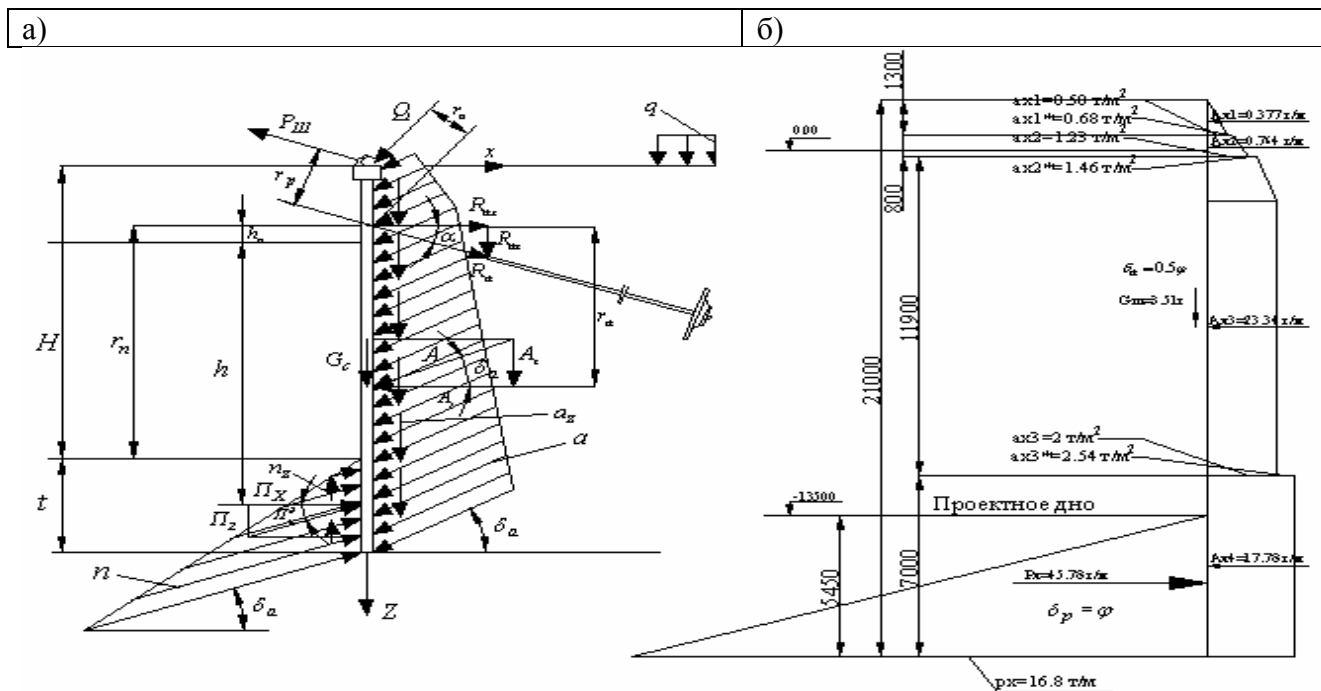


Рис. 1.

Предварительный анализ показал, что шпунтовая стенка не всегда уравновешена относительно оси Z . Предложенная методика расчета позволяет устранить этот недостаток и открывает конструктивно-технологические возможности совершенствования шпунтовой стенки.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кульмач П. П., Филиппенко В. З., Заритовский Н. Г. Морские гидротехнические сооружения. Ч. II: Причальные, шельфовые и берегоукрепительные сооружения / ЛВВИСУ. – Л., 1991. – 391 с.
2. Руководство по проектированию морских причальных сооружений. РД 31.31.27-81.-М.: В/О "Мортехинформреклама".
3. СНиП 2.06.07-87. Подпорные стены, судоводные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1987. – 40 с.